

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月23日  
Date of Application:

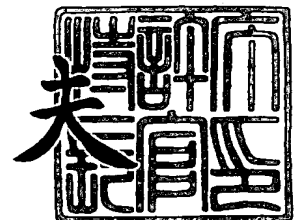
出願番号 特願2002-308765  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2002-308765]

出願人 セイコーエプソン株式会社  
Applicant(s):

2003年 9月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0093992

【提出日】 平成14年10月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03H 9/10

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 小山 裕吾

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 宮崎 克彦

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 岡 学

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100096806

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡▲崎▼ 信太郎

【電話番号】 03-5833-8970

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100098796

【弁理士】

【氏名又は名称】 新井 全

【電話番号】 03-5833-8970

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 029676

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0015077

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧電発振器及び圧電発振器を利用した携帯電話装置および圧電発振器を利用した電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発振回路を構成するための発振回路素子を収容した第 1 のパッケージと、この第 1 のパッケージに重ねて固定され、内部に圧電振動片を収容した第 2 のパッケージとを備える圧電発振器であって、

前記第 1 のパッケージが、

第 1 及び第 2 のリードフレームを含んでおり、

前記第 1 のリードフレームは、その端部が前記第 2 のパッケージから離間する方向に向かって曲折されることにより、外部に露出されて第 1 の接続端子部とされ、

前記第 2 のリードフレームは、端部が前記第 2 のパッケージに接近する方向に向かって曲折されることにより、外部に露出されて第 2 の接続端子部とされ、前記第 1 の接続端子部と、前記第 2 の接続端子部とが平面的に見て重なるように配置され、

前記発振回路素子が、前記第 1 及び第 2 のリードフレームの内部端子と接続されるとともに、前記第 1 の接続端子部を実装端子とし、前記第 2 の接続端子部が前記第 2 のパッケージの外部端子部と電気的に接続され、かつ前記第 1 のパッケージと前記第 2 のパッケージが固定されている

ことを特徴とする、圧電発振器。

【請求項 2】 前記第 1 のパッケージと前記第 2 のパッケージとの間に、空気よりも熱伝導の優れた熱の良導体を充填したことを特徴とする、請求項 1 に記載の圧電発振器。

【請求項 3】 前記第 1 のリードフレームの端部と第 2 のリードフレームの端部の形状を異なる形状とすることにより、前記第 1 の接続端子部と前記第 2 の接続端子部のパッケージ外面に露出した部分の形状を異なる形状とすることを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれかに記載の圧電発振器。

【請求項 4】 前記第 1 のリードフレームの端部の一部が下方に向かって曲

折されることにより下端側で外部に露出されて第1の接続端子部とされ、前記端部の残りの一部は、水平に延長されて、第1のパッケージの側面に設けた切欠き部内に露出された制御端子部とされていることを特徴とする、請求項1ないし3のいずれかに記載の圧電発振器。

【請求項5】 発振回路を構成するための発振回路素子を収容した第1のパッケージと、この第1のパッケージに重ねて固定され、内部に圧電振動片を収容した第2のパッケージとを備える圧電発振器を利用した携帯電話装置であって、

前記第1のパッケージが、

第1及び第2のリードフレームを含んでおり、

前記第1のリードフレームは、その端部が前記第2のパッケージから離間する方向に向かって曲折されることにより、外部に露出されて第1の接続端子部とされ、

前記第2のリードフレームは、端部が前記第2のパッケージに接近する方向に向かって曲折されることにより、外部に露出されて第2の接続端子部とされ、前記第1の接続端子部と、前記第2の接続端子部とが平面的に見て重なるように配置され、

前記発振回路素子が、前記第1及び第2のリードフレームの内部端子と接続されるとともに、前記第1の接続端子部を実装端子とし、前記第2の接続端子部が前記第2のパッケージの外部端子部と電氣的に接続され、かつ前記第1のパッケージと前記第2のパッケージが固定されている圧電発振器により、制御用のクロック信号を得るようにしたことを特徴とする、携帯電話装置。

【請求項6】 発振回路を構成するための発振回路素子を収容した第1のパッケージと、この第1のパッケージに重ねて固定され、内部に圧電振動片を収容した第2のパッケージとを備える圧電発振器を利用した電子機器であって、前記第1のパッケージが、

第1及び第2のリードフレームを含んでおり、

前記第1のリードフレームは、その端部が前記第2のパッケージから離間する方向に向かって曲折されることにより、外部に露出されて第1の接続端子部とされ、

前記第2のリードフレームは、端部が前記第2のパッケージに接近する方向に向かって曲折されることにより、外部に露出されて第2の接続端子部とされ、前記第1の接続端子部と、前記第2の接続端子部とが平面的に見て重なるように配置され、

前記発振回路素子が、前記第1及び第2のリードフレームの内部端子と接続されるとともに、前記第1の接続端子部を実装端子とし、前記第2の接続端子部が前記第2のパッケージの外部端子部と電氣的に接続され、かつ前記第1のパッケージと前記第2のパッケージが固定されている圧電発振器により、制御用のクロック信号を得るようにしたことを特徴とする、電子機器。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、圧電振動片と、この圧電振動片を発振させる発振回路素子とを備えた圧電発振器と、圧電発振器を利用した携帯電話と電子機器に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

HDD（ハード・ディスク・ドライブ）、モバイルコンピュータ、あるいはICカード等の小型の情報機器や、携帯電話、自動車電話、またはページングシステム等の移動体通信機器において、パッケージ内に圧電発振器が広く使用されている。

従来、圧電発振器の構造において、圧電振動子部と発振回路部をそれぞれ別のパッケージを用いて構成し、例えば、発振回路部を構成するパッケージの上に、圧電振動子部を構成するパッケージを重ねて固定した構造のものは知られている（特許文献1参照）。

##### 【0003】

このような構造は、圧電振動片と発振回路素子とを同一のパッケージ内に収容する際の種々の不都合を回避できる。

つまり、樹脂パッケージ内に圧電振動片と発振回路素子とを同時に収容すると、硬化時に発生するガスが圧電振動片に付着して、性能低下につながる場合があ

る。

そこで、上述のように、圧電振動片と発振回路素子を別々のパッケージに収容して、縦方向に重ねることで、これらの不都合を回避でき、小型に構成することができるものである。

ところで、近年、圧電発振器を搭載する各種機器においては、一層の小型化が課題とされ、そのため、圧電発振器自体もより小型に形成される必要がある。

そこで、上述のような、圧電振動片と発振回路素子を別々のパッケージに収容して、縦方向に重ねる構成の圧電発振器においては、例えば、図14及び図15に示すような構造のものも提案されている（特許文献2参照）。

#### 【0004】

この図15は図14のC-C線概略断面図であり、図14及び図15において、圧電発振器1は、発振回路部2と、この発振回路部2に重ねて固定された圧電振動子部3とを備えている。

圧電振動子部3は、セラミックパッケージ3aの内部空間S1に、圧電振動片7を収容した構造であり、特にセラミックパッケージ3aの側面には、溝5、5を形成し、溝5、5内には、圧電振動片7と接続された電極部6、6が形成されている。セラミックパッケージ3aの上端は金属製の蓋体4で塞がれている。

#### 【0005】

発振回路部2は、一枚のリードフレーム13の素子搭載部に発振回路素子11を搭載し、樹脂14でモールドしたもので、リードフレーム13の複数のリード端子13a、13bのうち、一部のリード端子13aは下方に折り曲げられて、実装用の外部接続端子を構成している。他のリード端子13aは上方に折り曲げられて、圧電振動子部3の上記溝5、5内の電極部6、6と接続されている。

このようにして、発振回路部2のリードフレーム13を利用して、圧電振動子部3の上記溝5、5の構造と組み合わせることで、圧電振動子部3の電極部6、6と発振回路部2のリード端子13aの確実な導通をはかるとともに、搭載部品の位置決めを容易にする構造となっている。

#### 【0006】

【特許文献1】 特開昭63-244905号公報

【特許文献2】 特開 2001-332932号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記圧電発振器1では、発振回路素子11を搭載するための一枚のリードフレーム13を利用して、この一枚のリードフレーム13から並列に延びる各リード端子13a, 13bを、それぞれ逆の方向に折り曲げる構造を採用しているため、別方向に曲げられる種類の異なる各リード端子13a, 13bを形成する分だけ、水平方向の大きさを大きくしなければならない。

【0008】

これにより、発振回路部2と圧電振動子部3の各パッケージを縦方向に重ねて、できるだけ水平方向に複数の部品が並ばないようにして、水平方向の大きさを制限し、実装スペースを小さくする構造としたにもかかわらず、圧電発振器1の水平方向の大きさを小さく構成するには、制限が生じ、結局、水平方向に比較的大きな構造となってしまう。

また、一つのリードフレーム13の各リード端子13a, 13bを異なる方向に曲げ加工することは、一般的な製造工程では困難である。このため、いかなる製造工程を採用するかという別の問題を生じる。

【0009】

本発明は、水平方向の大きさを小さくし、実装に必要とされる面積を小さくすることができる圧電発振器と、この圧電発振器を利用した携帯電話及び電子機器を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上述の目的は、この発明によれば、発振回路を構成するための発振回路素子を収容した第1のパッケージと、この第1のパッケージに重ねて固定され、内部に圧電振動片を収容した第2のパッケージとを備える圧電発振器であって、前記第1のパッケージが、第1及び第2のリードフレームを含んでおり、前記第1のリードフレームは、その端部が前記第2のパッケージから離間する方向に向かって曲折されることにより、外部に露出されて第1の接続端子部とされ、前記第2の



リードフレームは、端部が前記第 2 のパッケージに接近する方向に向かって曲折されることにより、外部に露出されて第 2 の接続端子部とされ、前記第 1 の接続端子部と、前記第 2 の接続端子部とが平面的に見て重なるように配置され、前記発振回路素子が、前記第 1 及び第 2 のリードフレームの内部端子と接続されるとともに、前記第 1 の接続端子部を実装端子とし、前記第 2 の接続端子部が前記第 2 のパッケージの外部端子部と電氣的に接続され、かつ前記第 1 のパッケージと前記第 2 のパッケージが固定されている圧電発振器により、達成される。

#### 【0011】

上述の構成によれば、第 1 のパッケージが少なくとも第 1 及び第 2 のリードフレームを含んでおり、第 1 のリードフレームの端部が前記第 2 のパッケージから離間する方向に折り曲げられて、外部に露出されることで、第 1 の接続端子部とされ、第 2 のリードフレームの端部が前記第 2 のパッケージに接近する方向に折り曲げられて、外部に露出されることで、第 2 の接続端子部とされている。そして、第 1 の接続端子部を利用して実装端子とし、第 2 の接続端子部を利用して、第 1 のパッケージと第 2 のパッケージとを電氣的に接続をする構造としている。言い換えれば、圧電発振器が実装される実装基板等と第 1 のパッケージを接続する手段と、この第 1 のパッケージと第 2 のパッケージの電氣的接続を行う手段が、別々のリードフレームで形成される。このことから、別々のリードフレームである前記第 1 及び第 2 のリードフレームをその垂直方向の位置が重なり合うように配置することができる。すなわち、一枚のリードフレームで上下の各方向に曲折される端部をつくらなくてもよいことから、必要とされるリードフレームの水平方向の大きさを制限することができ、圧電発振器の水平方向の大きさを可能な限り小さくすることができる。

これにより、本発明の効果として、実装に必要とされる面積を小さくすることができる圧電発振器を提供することができる。

#### 【0012】

さらに、前記第 1 のパッケージの外部端子部と前記第 2 のパッケージの前記第 2 の接続端子部とを直接接触させた状態で、前記第 1 のパッケージと前記第 2 のパッケージが固定されている。

このため、前記第1のパッケージの外部端子部と前記第2のパッケージの前記第2の接続端子部とが直接接触されているので、第1のパッケージと第2のパッケージ間での熱の伝導が良好となり、例えば、第1のパッケージ内の発振回路素子が温度検出機能を備えており、第2のパッケージ内の圧電振動片の温度補償を行おうとする場合に、両パッケージの熱勾配をできるだけ等しくすることで、圧電発振器を有効に動作させることができる。

#### 【0013】

この発明の他の構成は、前記第1のパッケージと前記第2のパッケージとの間に、空気よりも熱伝導の優れた熱の良導体を充填したことを特徴とする。

上述の構成によれば、第1のパッケージと第2のパッケージの間に充填した熱の良導体が、熱の伝導路として機能するので、例えば、第1のパッケージ内の発振回路素子が温度検出機能を備えており、第2のパッケージ内の圧電振動片の温度補償を行おうとする場合に、両パッケージの熱勾配をできるだけ等しくすることで、圧電発振器を有効に動作させることができる。

#### 【0014】

この発明の他の構成は、前記第1のリードフレームの端部と第2のリードフレームの端部の形状を異なる形状とすることにより、前記第1の接続端子部と前記第2の接続端子部のパッケージ外面に露出した部分の形状を異なる形状とすることを特徴とする。

上述の構成によれば、第2のパッケージについて、第1の接続端子部と、第2の接続端子部とを外見上、簡単に区別できることから、第2のパッケージの取り扱いに誤りが発生する事態等を未然に防ぐことができる。

#### 【0015】

この発明の他の構成は、前記第1のリードフレームの端部の一部が第2のパッケージから離間する方向に曲折されることにより下端側で外部に露出されて第1の接続端子部とされ、前記端部の残りの一部は、水平に延長されて、第1のパッケージの側面に設けた切欠き部内に露出された制御端子部とされていることを特徴とする。

上述の構成によれば、前記制御端子部が、第1のパッケージの側面の切欠き部

内で露出しているのもので、下方から検査用のピン等を当接させるだけで、簡単に検査を行うことができる。しかも、制御用端子は、切欠き部内に露出しているのもので、側方に延長させても、第1のパッケージの外形を越えて延びることがなく、サイズアップにつながらない利点がある。

#### 【0016】

上述の目的は、他の発明によれば、発振回路を構成するための発振回路素子を収容した第1のパッケージと、この第1のパッケージに重ねて固定され、内部に圧電振動片を収容した第2のパッケージとを備える圧電発振器を利用した携帯電話装置であって、前記第1のパッケージが、第1及び第2のリードフレームを含んでおり、前記第1のリードフレームは、その端部が前記第2のパッケージから離間する方向に向かって曲折されることにより、外部に露出されて第1の接続端子部とされ、前記第2のリードフレームは、端部が前記第2のパッケージに接近する方向に向かって曲折されることにより、外部に露出されて第2の接続端子部とされ、前記第1の接続端子部と、前記第2の接続端子部とが平面的に見て重なるように配置され、前記発振回路素子が、前記第1及び第2のリードフレームの内部端子と接続されるとともに、前記第1の接続端子部を実装端子とし、前記第2の接続端子部が前記第2のパッケージの外部端子部と電氣的に接続され、かつ前記第1のパッケージと前記第2のパッケージが固定されている圧電発振器により、制御用のクロック信号を得るようにした、携帯電話装置により、達成される。

#### 【0017】

上述の目的は、他の発明によれば、発振回路を構成するための発振回路素子を収容した第1のパッケージと、この第1のパッケージに重ねて固定され、内部に圧電振動片を収容した第2のパッケージとを備える圧電発振器を利用した電子機器であって、前記第1のパッケージが、第1及び第2のリードフレームを含んでおり、前記第1のリードフレームは、その端部が前記第2のパッケージから離間する方向に向かって曲折されることにより、外部に露出されて第1の接続端子部とされ、前記第2のリードフレームは、端部が前記第2のパッケージに接近する方向に向かって曲折されることにより、外部に露出されて第2の接続端子部とさ

れ、前記第1の接続端子部と、前記第2の接続端子部とが平面的に見て重なるように配置され、前記発振回路素子が、前記第1及び第2のリードフレームの内部端子と接続されるとともに、前記第1の接続端子部を実装端子とし、前記第2の接続端子部が前記第2のパッケージの外部端子部と電氣的に接続され、かつ前記第1のパッケージと前記第2のパッケージが固定されている圧電発振器により、制御用のクロック信号を得るようにした、電子機器により、達成される。

#### 【0018】

##### 【発明の実施の形態】

図1及び図2は、本発明の圧電発振器の第1の実施の形態を示しており、図1はその概略分解斜視図、図2は図1のA-A線概略断面図である。

図において、圧電発振器30は、後述する発振回路素子を収容した第1のパッケージ60と、この第1のパッケージ60に重ねて固定され、内部に圧電振動片32を収容した第2のパッケージ35とを備えている。

#### 【0019】

先ず、第2のパッケージ35の構造を説明する。

第2のパッケージ35は、図2に示すように、例えば、絶縁材料として、酸化アルミニウム質のセラミックグリーンシートを成形して形成される複数の基板35a、35bを積層した後、焼結して形成されている。基板35bは、その内側に所定の孔を形成することで、積層した場合に内側に所定の内部空間S2を有するように、上端が開口された矩形の箱状に形成されている。

#### 【0020】

この内部空間S2が圧電振動片32を収容するための収容空間である。

すなわち、図1に示されているように、この実施形態では、第2のパッケージ35は、内部空間S2内の図において左端部付近において、内部空間S2に露出するように、基板35bの表面に、例えば、タングステンメタライズ上にニッケルメッキ及び金メッキで形成した電極部31、31が設けられている。

この電極部31、31は、第2のパッケージ35の底面の4隅に形成された外部端子部37、37、37と接続されている。外部端子部は、第2のパッケージ35の底面の4隅に設けられるが、作図の関係上その一部は図1では図示されて

いない。また、電極部 31, 31 は、全ての外部端子部と接続されていなくてもよい。この電極部 31, 31 は、後述する第 1 のパッケージ 60 と電氣的に接続されて、圧電振動片 32 に駆動電圧を供給するものである。この各電極部 31, 31 の上に導電性接着剤 33, 33 が塗布され、この導電性接着剤 33, 33 の上に圧電振動片 32 の基部 36 が載置されて、導電性接着剤 33, 33 が硬化されることで接合されている。

#### 【0021】

尚、導電性接着剤 33, 33 としては、接合力を発揮する接着剤成分としての合成樹脂剤に、銀製の細粒等の導電性の粒子を含有させたものが使用でき、シリコン系、エポキシ系またはポリイミド系導電性接着剤等を利用することができる。

#### 【0022】

圧電振動片 32 は、例えば水晶で形成されており、水晶以外にもタンタル酸リチウム、ニオブ酸リチウム等の圧電材料を利用することができる。本実施形態の場合、圧電振動片 32 は、小型に形成して、必要な性能を得るために、特に図示する形状とされている。

すなわち、圧電振動片 32 は、第 2 のパッケージ 35 側と後述するようにして固定される基部 36 と、この基部 36 を基端として、図において右方に向けて、二股に別れて平行に延びる一対の振動腕 34, 34 を備えており、全体が音叉のような形状とされた、所謂、音叉型圧電振動片が利用されている。

尚、圧電振動片 32 は、このような音叉型のものに限るものではなく、例えば、圧電材料を矩形にカットした、所謂、AT カット振動片等の種々の圧電振動片を利用することができる。

第 2 のパッケージ 35 の上端開口は、図 2 に示すように、例えば、低融点ガラス等のロウ材 38 を用いて、ガラス製の蓋体 39 が接合されることにより、封止されている。

尚、ロウ材 38 及び蓋体 39 を金属系の Fe-Ni-Co の合金等を用いることにより、蓋体 39 をアース接地することで、シールド効果を持たせることができる。この場合、外部端子 37 の少なくとも一つと蓋体 39 を電氣的に接続し、

また第1のパッケージ60のアースと電氣的に接続させる必要がある。

### 【0023】

次に、第1のパッケージ60について説明する。

この第1のパッケージ60は、後述するリードフレーム上に、発振回路素子を固定して、樹脂で封止した樹脂パッケージである。図2の第1のパッケージ60の部分の断面は、実際には、切断されてない位置の端子部分について平行斜線（ハッチング）を付しているが、これは、理解の便宜のために付したもので、切断面を示すものではなく、各端子部分等の上下方向（垂直方向）の位置を示すものである。

### 【0024】

先ず、第1のパッケージ60の発振回路素子や端子部分を構成するためのリードフレームの構造について説明する。図3は、第1のリードフレーム50と第2のリードフレーム40の上下の位置に関する構造を明らかにするための概略斜視図であり、図4と図5は、それぞれ、第1のリードフレーム50と、第2のリードフレーム40の平面図である。この実施形態では、例えば、第1のリードフレーム50と第2のリードフレーム40の2枚のリードフレームを使用する。これら第1のリードフレーム50と第2のリードフレーム40は、それぞれ、通常用いられる素材、例えば、42アロイ等のFe合金、あるいはCu-Sn, Cu-Fe, Cu-Zn, Cu-Ni等のCu合金、あるいはこれらに第三の元素を添加した三元合金等により形成されている。

### 【0025】

図4の第1のリードフレーム50は、図3に示すように、第1のパッケージ60内で下に位置するものである。

図4は、第1のリードフレーム50の各リード部が周囲を囲む矩形のフレーム部分F1により接続された状態を示しており、所定の形状に折り曲げ加工され、樹脂成形後に各切断線C1, C1, C1, C1の箇所で切り離されるようになっている。

第1のリードフレーム50は、ほぼ4隅に配置され、同じ形状でなる小さな矩形の第1リード部51, 第2リード部52, 第3リード部53, 第4リード部5

4 を備えている。また、中央付近には、ほぼ長方形でなる素子搭載部 5 5 を有しており、素子搭載部 5 5 はフレーム部分 F 1 と接続されている。

#### 【 0 0 2 6 】

第 1 のリードフレーム 5 0 の上記した第 1 リード部 5 1, 第 2 リード部 5 2, 第 3 リード部 5 3, 第 4 リード部 5 4 は、それぞれ、その比較的広い面積の端部（平行斜線で示した部分）5 1 a, 5 2 a, 5 3 a, 5 4 a が図 3 において下方（図 2 において、第 2 のパッケージ 3 5 から離間する方向）に位置するように、折り曲げられており、これら端部 5 1 a, 5 2 a, 5 3 a, 5 4 a は、残りの部分よりも一段低い位置で水平になるように成形される。また、第 1 リード部 5 1, 第 2 リード部 5 2, 第 3 リード部 5 3, 第 4 リード部 5 4 の部分 5 1 a, 5 2 a, 5 3 a, 5 4 a 以外の細い形状で示される箇所は、後述する発振回路素子と接続される内部端子となる。

また、第 1 のリードフレーム 5 0 は、第 1 リード部 5 1 と第 4 リード部 5 4 との間、及び第 2 リード部 5 2 と第 3 リード部 5 3 との間には、それぞれ、細い長方形形状で平行に延びる制御端子用リード部 5 7, 5 7 と 5 6, 5 6 とを有している。

#### 【 0 0 2 7 】

図 5 の第 2 のリードフレーム 4 0 は、図 3 に示すように、第 1 のパッケージ 6 0 内で上に位置するものである。

図 5 は、第 2 のリードフレーム 4 0 の各リード部が、周囲を囲む矩形のフレーム部分 F 2 により接続された状態を示しており、所定の形状に折り曲げ加工され、樹脂成形後に各切断線 C 2, C 2, C 2, C 2 の箇所で切り離されるようになっている。

第 2 のリードフレーム 4 0 は、ほぼ 4 隅に配置され、同じ形状でなる小さな矩形の第 1 リード部 4 1, 第 2 リード部 4 2, 第 3 リード部 4 3, 第 4 リード部 4 4 を備えている。

#### 【 0 0 2 8 】

第 2 のリードフレーム 4 0 の上記した第 1 リード部 4 1, 第 2 リード部 4 2, 第 3 リード部 4 3, 第 4 リード部 4 4 は、それぞれ、その比較的広い面積の端部

(平行斜線で示した部分) 41a, 42a, 43a, 44a が図3において上方(図2における第2のパッケージ35に近づく方向)に位置するように、折り曲げられており、これら端部41a, 42a, 43a, 44aは、残りの部分よりも一段高い位置で水平になるように成形される。また、第1リード部41, 第2リード部42, 第3リード部43, 第4リード部44の部分41a, 42a, 43a, 44a以外の細い形状で示される箇所は、後述する発振回路素子と接続される内部端子となる。

ここで、端部41a, 42a, 43a, 44aは、完全な矩形である場合に限らず、好ましくは、異形の形状としてもよい。例えば、この実施形態では、各端部41a, 42a, 43a, 44aの隅の箇所に、それぞれ小さな切欠き部41b, 42b, 43b, 44bが形成されている。

#### 【0029】

図3に示されているように、第1のリードフレーム50の素子搭載部55には、発振回路素子61がダイボンディング等により固定される。発振回路素子61としては、ひとつまたは複数の集積回路またはコンデンサ等の電子部品が使用される。発振回路素子61は少なくとも圧電振動片32を励振させるための所定の回路構造を含んでおり、好ましくは、温度検出手段としてのサーモセンサ(図示せず)を備えている。これにより、圧電振動片32として温度補償型の振動片を使用することができるようになっている。

#### 【0030】

また、図3において、素子搭載部55に固定された発振回路素子61は、第2のリードフレーム40の第1リード部41, 第2リード部42, 第3リード部43の各内部端子と、図2に示すように、Au線等の金属線によりワイヤボンディングされることにより電氣的に接続される。

さらに、発振回路素子61は、第1のリードフレーム50の第1リード部51, 第2リード部52, 第3リード部53, 第4リード部54の各内部端子と、図2に示すように、Au線等の金属線によりワイヤボンディングされることにより電氣的に接続される。

そして、発振回路素子61は、第1のリードフレーム50の制御端子用リード



部 57, 57 と 56, 56 の内側端部に対して、Au 線等の金属線によりワイヤボンディングされることにより電氣的に接続される（図示せず）。

#### 【0031】

第1のパッケージ60は、図4及び図5の状態の第1及び第2のリードフレーム50, 40に対して、図2のように発振回路素子61を固定し、ワイヤボンディングした後で、例えば、絶縁性の合成樹脂、例えば、エポキシ樹脂64によるインジェクションモールドを行う。この際、第2のリードフレーム40の上方に曲折された部分41a, 42a, 43a, 44aは、樹脂パッケージの上面に露出するようにされる。また、第1のリードフレーム50の下方に曲折された部分51a, 52a, 53a, 54aは、樹脂パッケージの下面（底面）に露出するようにされる。その後、図4及び図5の状態の第1及び第2のリードフレーム50, 40に対して、各フレーム部分F1とF2を、それぞれ各切断線C1, C1, C1, C1及び各切断線C2, C2, C2, C2の箇所で切り離すことにより、図1及び図2に示す第1のパッケージ60が完成する。

#### 【0032】

このように形成された第1のパッケージ60においては、図1に示すように、第1のパッケージ60の上面の4隅の箇所に、第2のリードフレーム40の第1から第4リード部41, 42, 43, 44の各部分41a, 42a, 43a, 44aが露出されて、それぞれ第2の接続端子部とされている。

そして、第1のパッケージ60の下面（底面）の4隅の箇所に、第1のリードフレーム50の第1から第4リード部51, 52, 53, 54の各部分51a, 52a, 53a, 54aが露出されて、それぞれ第1の接続端子部とされている。これらの第1の接続端子部は、圧電発振器30を実装基板等を実装する際の実装端子として使用される。

#### 【0033】

そして、図1に示されているように、第1のパッケージ60の上面の第2の接続端子部41a, 42a, 43a, 44aは、それぞれ、その上に重ねられる第2のパッケージ35の底面の4隅に設けられている外部端子部37, 37, 37と対向される。

したがって、第1のパッケージ60の上面の第2の接続端子部41a, 42a, 43a, 44aに、導電性接着剤を適用し、その上に第2のパッケージ35を重ねることで、第1のパッケージ60の上記した第2の接続端子部41a・・・と、第2のパッケージ35の各外部端子部37とが電氣的に接続された状態で固定されることになる。ここで、使用する導電性接着剤は、例えば、第2のパッケージ35で圧電振動片32を固定した導電性接着剤33と同じものを使用することができる。(図示せず)。

#### 【0034】

本実施形態は以上のように構成されており、図2に示されているように、第1のリードフレーム50と第2のリードフレーム40の2枚のリードフレームを使用して、別々のリードフレームを用いて、圧電発振器30が実装される実装基板等(図示せず)と第1のパッケージ60を接続する手段と、この第1のパッケージ60と第2のパッケージ35の電氣的接続を行う手段が、形成されている。

このため、圧電発振器30が実装される実装基板等(図示せず)と第1のパッケージ60を接続する手段である実装端子(第1の接続端子部)51a, 52a, 53a, 54aと、この第1のパッケージ60と第2のパッケージ35の電氣的接続を行う手段である第2の接続端子部41a, 42a, 43a, 44aが、図1及び図2に示されているように、縦方向に重なる位置に形成できる。したがって、図14の構造のように、一枚のリードフレームで上下の各方向に曲折される端部をつくらなくてもよいことから、必要とされるリードフレームの水平方向の大きさを制限することができ、圧電発振器30の水平方向の大きさを可能な限り小さくすることができる。

これにより、実装に必要とされる面積を小さくすることができる圧電発振器を提供することができる。

#### 【0035】

また、圧電発振器30では、第1のパッケージ60内に発振回路素子61を樹脂で封止して樹脂パッケージとし、これとは別に、セラミック製の第2のパッケージ35内に圧電振動片32を収容するようにしている。このため、共通の樹脂パッケージ内に圧電振動片32と発振回路素子61を収容する場合において、硬

化時に発生するガスが圧電振動片に付着して、性能低下が生じることを有効に防止することができる。また、第1のパッケージ60と第2のパッケージ35を別々に製造して、組み合わせることができることから、それぞれ良品を組み合わせることができる。このため、共通の樹脂パッケージ内に圧電振動片32と発振回路素子61を収容する場合に、製品完成後に一部の搭載部品が不良で全体が使用できないという事態を回避することができ、部品を無駄なく使用することができる。

#### 【0036】

また、図1及び図2に示されているように、第1のパッケージ60においては、その上面に露出した第2の接続端子部41a, 42a, 43a, 44aは、隅の箇所に、それぞれ切欠き部41b, 42b, 43b, 44bが形成されている。これにより、第1のパッケージ60の下面（底面）の各実装端子部51a, 52a, 53a, 54aの矩形の形状とは異なるようにされている。

これにより、第1の接続端子部である各実装端子部51a, 52a, 53a, 54aと、第2の接続端子部41a, 42a, 43a, 44aとを外見上、簡単に区別することができるので、製造工程等において、第1のパッケージ60の取り扱いに誤りが生じ、例えば、各実装端子部51a, 52a, 53a, 54a側を上にして、第2のパッケージ35と固定してしまうといったような事態等を未然に防ぐことができる。

#### 【0037】

図6ないし図12は、上述の実施形態の第1のパッケージ60の変形例を示しており、これらの第1のパッケージには、上述した第2のパッケージ35が固定されることにより、圧電発振器が形成され、この場合、第2のパッケージ35の構造は同じであるから、各変形例につき、第1のパッケージの構造だけを説明する。これらの変形例において、図1ないし図5までに使用した符号と同一の符号を付した箇所は共通する構成であるから、重複する説明は省略し、相違点を中心に説明する。

#### 【0038】

図6は第1のパッケージ60の第1の変形例を示し、図7は、この第1の変形

例に係る第1のパッケージ60-1と第2のパッケージ35とを組み合わせた圧電発振器70の図2と同様の断面図である。

#### 【0039】

第2のパッケージ35の各第2の接続端子部41a, 42a, 43a, 44aと、第1のパッケージ60の各実装端子部51a, 52a, 53a, 54aに関しては、図6の左下に示すように、加工が行われている。すなわち、図6の左下部分では、ひとつの実装端子部51aを代表させてその加工の様子を示しており、他の第2の接続端子部及び実装端子部についても同様の加工が行われている。

#### 【0040】

すなわち、図6において、実装端子部54aの外側の側面54bに対して、ノズル65から細かい研削剤を含有した液体を噴射して、液体ホーニング加工を行う。これにより、実装端子部54aを設けた箇所の外側側面の樹脂が確実に削り取られて、実装端子部54aが確実に露出する。これにより、削られた箇所が凹所となるので、圧電発振器70を実装基板等に半田を用いて実装する場合に、半田がこの凹所に入り込んで、半田のすそが形成され、実装強度を向上させるとともに、確実な電氣的接続をすることができる。

#### 【0041】

さらに、図6に示されているように、第1のパッケージ60に形成された隙間G1に、図7に示すように、空気よりも熱伝導の優れた熱の良導体として、例えば、シリコン系樹脂を充填している。

これにより、第1のパッケージ60と第2のパッケージ35の間に充填した熱の良導体66が、熱の伝導路として機能するので、このため、第1のパッケージ60と第2のパッケージ35間での熱の伝導が一層良好となる。したがって、この場合にも、例えば、第1のパッケージ60内の発振回路素子61が温度検出機能を備えており、第2のパッケージ35内の圧電振動片32の温度補償を行おうとする場合に、両パッケージの熱勾配をできるだけ等しくすることで、圧電発振器70を有効に動作させることができる。

#### 【0042】

図8は第1のパッケージ60の第2の変形例を示し、図9は、図8のB-B線

切断端面図である。この第2の変形例に係る第1のパッケージ60-2では、第2の接続端子部41a-2, 42a-2, 43a-2, 44a-2の各表面に、小さな孔もしくは凹部H1を複数もしくは多数形成することにより、ディンプル加工が施されている。

これにより、第1のパッケージ60-2と第2のパッケージ35とを、第2の接続端子部41a-2, 42a-2, 43a-2, 44a-2と、対応する外部端子部37, 37, 37, 37との間に導電性接着剤を用いて固定する場合に、導電性接着剤が、小さな孔もしくは凹部H1に入り込み、アンカー効果が発揮されるので、接合面を強固な構造とすることができる。

そして、この小さな孔もしくは凹部H1は、第1のパッケージ60-2の実装端子部51a, 52a, 53a, 54aにも同様に形成することができ、これにより、圧電発振器の実装構造をより強固なものとすることができる。

#### 【0043】

図10は第1のパッケージ60の第3の変形例を示し、図11は、図10の第3の変形例に係る第1のパッケージ60-3を用いて、検査を行う様子を示す部分拡大図である。

図10において、第1のパッケージ60-3の図において手前及び奥側の側面の各側面のほぼ中央部には、内側に入り込んだ凹所となるような切欠き部75, 75が形成されている。そして、各切欠き部75, 75内において、第1のパッケージ60-3の側面からは、ほぼ水平に、かつ互いに平行に各一对の制御端子部57a, 57aと56a, 56aが突出している。この制御端子部57a, 57aと56a, 56aは、図3及び図4で説明したように、第1のリードフレーム50の各先端部であり、これらと一体に形成されるもので、発振回路素子61と接続されて、入出力端子となるものである。

#### 【0044】

図10に示されているように、第1のパッケージ60-3の下方から、実装端子部54a, 53aに対して、給電用の端子ピン72, 72を矢印方向に移動させることで、当接されるようになっている。また、制御端子部56a, 56aに対しては、ほぼL字状の先端部に、上向き段部74, 74を備えた検査用の端子

ピン 73, 73 を矢印方向に移動させることができる。これにより、検査用の端子ピン 73, 73 の各上向き段部 74, 74 が、制御端子部 56a, 56a に対して当接させるようになっている。そして、図示を省略しているが、第 1 のパッケージ 60-3 の奥側の側面の制御端子部 57a, 57a も同様である。

#### 【0045】

したがって、この第 3 の変形例では、制御端子部 56a, 56a が、第 1 のパッケージの側面の切欠き部 75 内で露出しているので、図示されているように、下方から検査用の端子ピン 73, 73 を当接させるだけで、簡単に検査を行うことができる。しかも、制御端子部 56a, 56a は、切欠き部 75 内に露出しているので、第 1 のパッケージ 60-3 の側方に延長させても、第 1 のパッケージ 60-3 の外形を越えて延びることがなく、サイズアップにつながらない利点がある。

#### 【0046】

さらに、図 11 に示すように、必要な検査が終了したら、検査用の端子ピン 73, 73 の各上向き段部 74, 74 を制御端子部 56a, 56a の下面に当てて押し上げると、制御端子部 56a, 56a は、上方に向かって曲折される。この状態において、検査用の端子ピン 73, 73 を除去すると、制御端子部 56a, 56a は曲折したまま残る。これにより、検査後の第 1 のパッケージ 60-3 においては、制御端子部 56a, 56a は切欠き部 75, 75 内に曲折状態で収まり、側面に突出しない状態とされるので、取り扱いの上で、制御端子部 56a, 56a が実装面より遠くになり便利である。

なお、上述の検査は、第 1 のパッケージ 60-3 の単体に対しても行うことができ、あるいは、第 2 のパッケージ 35 を固定後の圧電発振器 70 とした状態でも行うことができる。

#### 【0047】

図 12 は第 1 のパッケージ 60 の第 4 の変形例を示している。この第 1 のパッケージ 60-4 は、第 3 の変形例である第 1 のパッケージ 60-3 と比較すると、切欠き部の構成だけが異なっている。

すなわち、図 12 に示されているように、切欠き部 76 の上部には、切欠き部

76内に露出した制御端子部56a, 56aを支持するように、下向きの段部77が形成されている。

これにより、図10のように、これら制御端子部56a, 56aに検査用の端子ピン73, 73を当接させて検査を行っても、検査用の端子ピン73, 73の上方に押圧する圧力を下向きの段部77で支えるので、制御端子部56a, 56aが曲折されない。このため、制御端子部56a, 56aが検査の際に変形することなく、必要な検査を繰り返し行うことができる。

#### 【0048】

図13は、本発明の上述した実施形態に係る圧電発振器を利用した電子機器の一例としてのデジタル式携帯電話装置の概略構成を示す図である。

図において、マイクロフォン308により電気信号に変換された送信者の音声は、デモジュレータ、コーデック部でデジタル変調され、送信部307においてRF(Radio Frequency)帯に周波数変換後、アンテナを通して基地局(図示せず)に送信される。また、基地局からのRF信号は受信部306において周波数変換後、デモジュレータ、コーデック部において音声信号に変換され、スピーカー309から出力される。また、CPU(Central Processing Unit)301は液晶表示装置及びキーボードからなる入出力部302をはじめ、デジタル式携帯電話装置300の全体の動作を制御している。メモリ303はCPU301により制御される、RAM, ROMからなる情報記憶手段であり、これらの中にはデジタル式携帯電話装置300の制御プログラムや電話帳などの情報が格納されている。

#### 【0049】

本発明の実施形態に係る圧電発振器が応用されるものとして、例えばTCXO(Temperature Compensated X'stal Oscillator: 温度補償圧電発振器)305がある。このTCXO305は周囲の温度変化による周波数変動を小さくした圧電発振器であり、図13の受信部306や送信部307の周波数基準源として携帯電話装置に広く利用されている。このTCXO305は近年の携帯電話装置の小型化に伴い、小型化への要求が高くなってきており、本発明の実施形態に係る構造によるTCXO小型化は極めて

有用である。

#### 【0050】

このように、デジタル式携帯電話装置300のような電子機器に、上述した実施形態に係る圧電発振器30や圧電発振器70を利用することにより、水平方向の実装面積を大きくしないで、デジタル式携帯電話装置300全体の小型化に寄与できるとともに、圧電振動片を納めた第1のパッケージと温度センサや温度補償回路を納めた第2のパッケージとの間に熱伝導に優れた良導体を充填することにより、優れた温度補償特性を得ることができる。

#### 【0051】

本発明は上述の実施形態に限定されない。各実施形態や各変形例の各構成はこれらを適宜組み合わせたり、省略し、図示しない他の構成と組み合わせることができる。

上述の実施形態では、第1のパッケージを形成する場合のリードフレームを2枚用いているが、3枚以上のリードフレームを用いてもよい。また、各リードフレームから形成される端子の数や形状は、実施形態の説明に限定されることなく、適宜定めることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の圧電発振器の実施形態を示す概略分解斜視図。

【図2】 図1の圧電発振器のA-A線概略断面図。

【図3】 図1の圧電発振器の第1のパッケージに利用される第1のリードフレームと第2のリードフレームの曲折構造を示す概略斜視図。

【図4】 図1の圧電発振器の第1のパッケージに利用される第1のリードフレームの一例を示す概略平面図。

【図5】 図1の圧電発振器の第1のパッケージに利用される第2のリードフレームの一例を示す概略平面図。

【図6】 図1の圧電発振器の第1のパッケージの第1の変形例を示す概略斜視図。

【図7】 図6の第1のパッケージを利用して形成した圧電発振器の概略断面図。



【図 8】 図 1 の圧電発振器の第 1 のパッケージの第 2 の変形例を示す概略斜視図。

【図 9】 図 8 の B - B 線概略断面図。

【図 1 0】 図 1 の圧電発振器の第 1 のパッケージの第 3 の変形例を示す概略斜視図。

【図 1 1】 図 1 0 の第 1 のパッケージの制御端子を曲折する様子を示す部分拡大斜視図。

【図 1 2】 図 1 の圧電発振器の第 1 のパッケージの第 4 の変形例を示す概略斜視図。

【図 1 3】 本発明の実施形態に係る圧電発振器を利用した電子機器の一例としてのデジタル式携帯電話装置の概略構成を示す図。

【図 1 4】 従来の圧電発振器の一例を示す概略正面図。

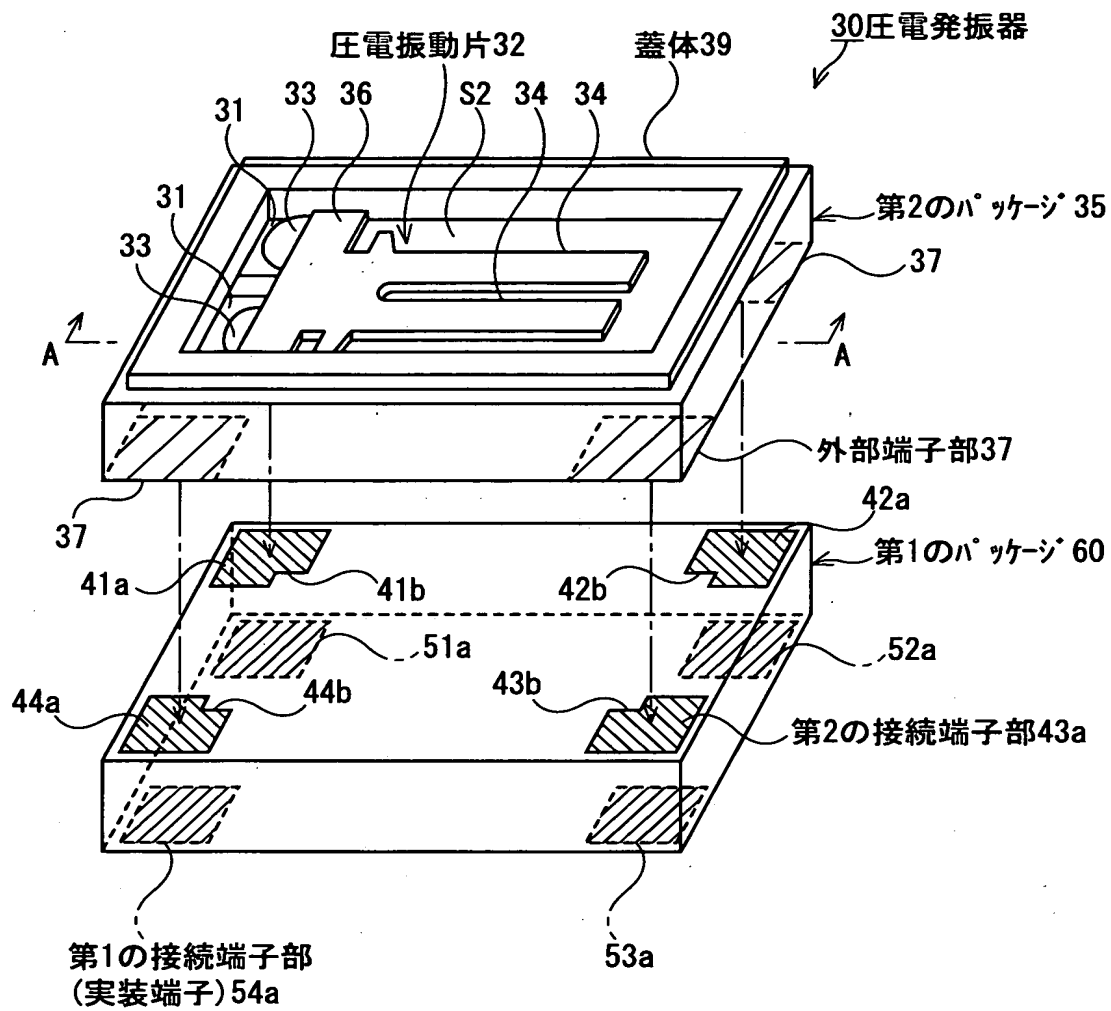
【図 1 5】 図 1 4 の C - C 線概略断面図。

【符号の説明】

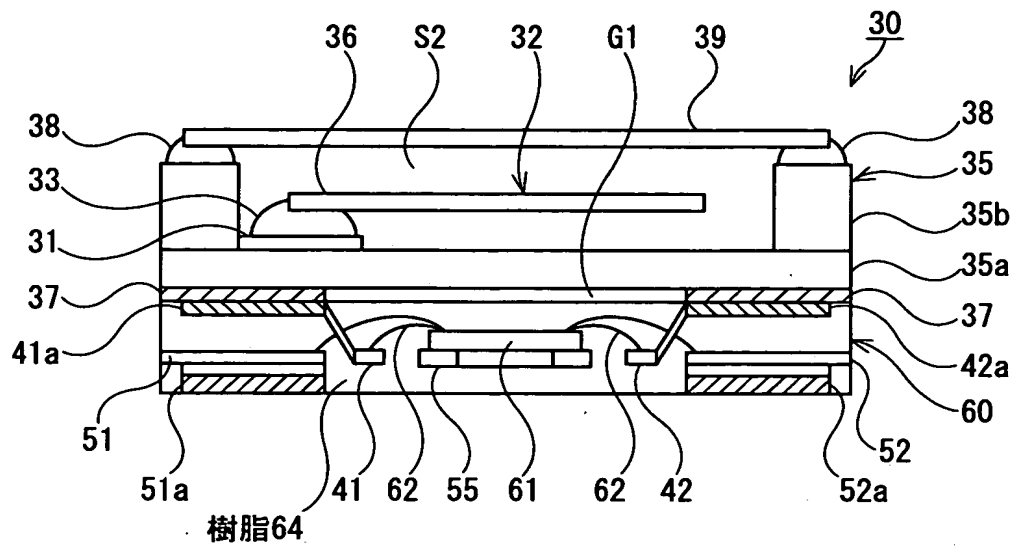
3 0 . . . 圧電発振器、3 2 . . . 圧電振動片、3 5 . . . 第 2 のパッケージ、3 7 . . . 外部端子部、4 0 . . . 第 2 のリードフレーム、5 0 . . . 第 1 のリードフレーム、6 0 . . . 第 1 のパッケージ、6 1 . . . 発振回路素子。

【書類名】 図面

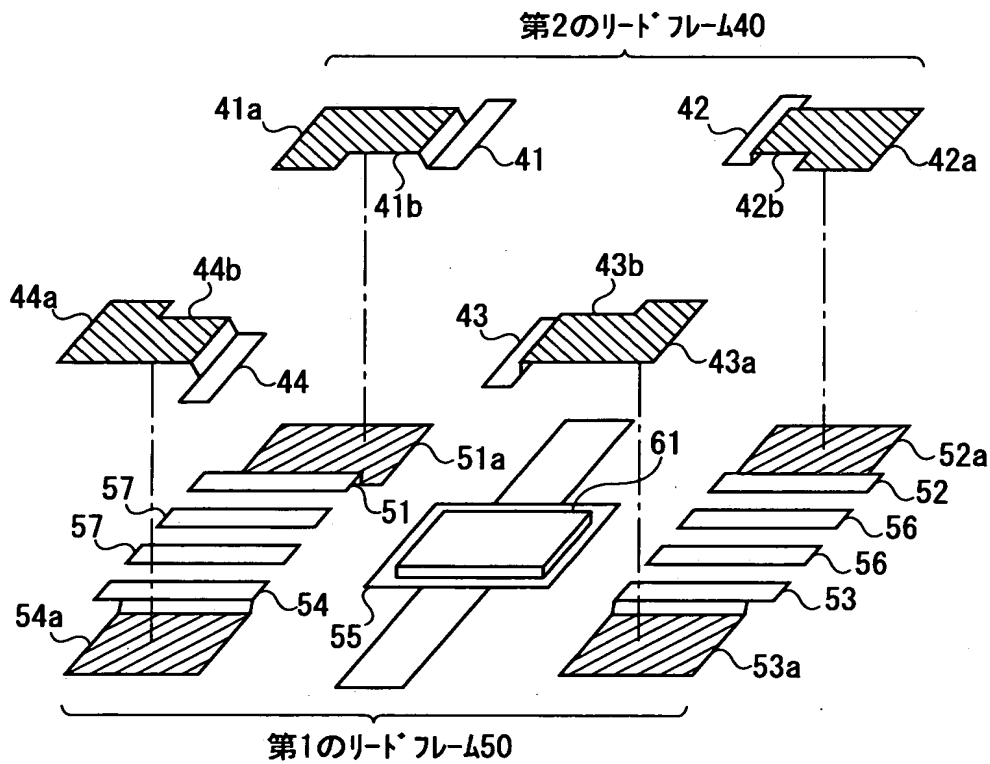
【図 1】



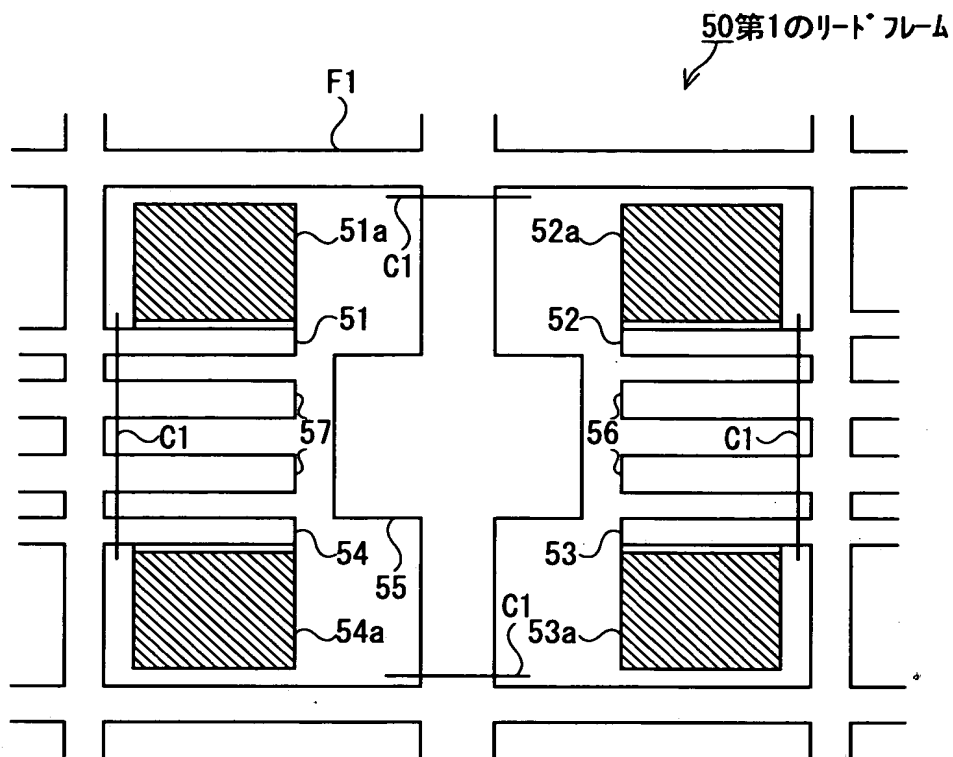
【図 2】



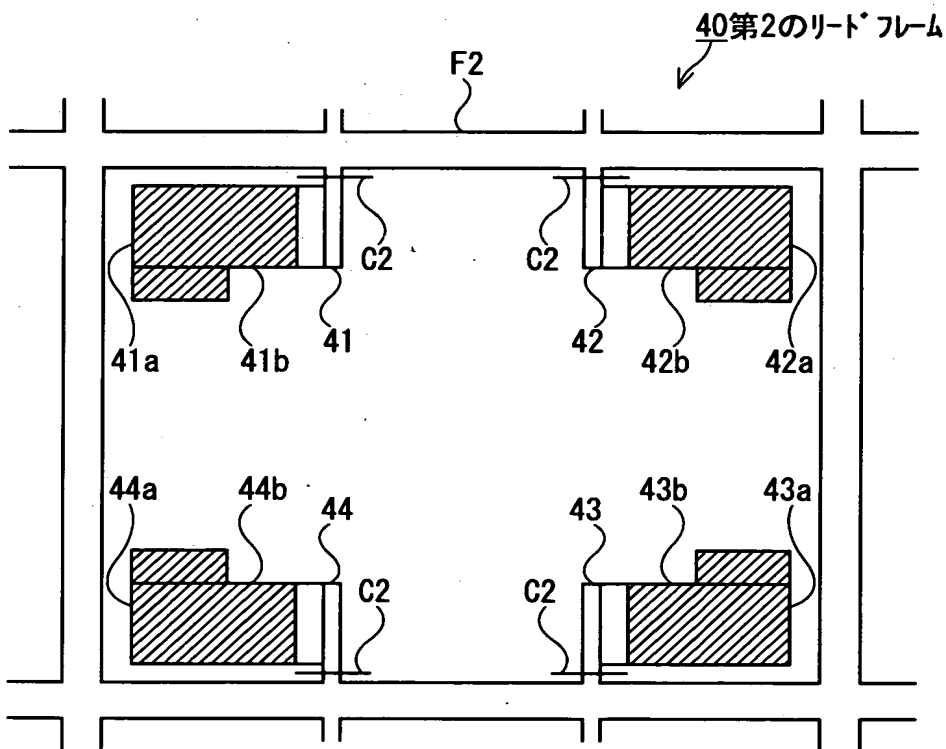
【図 3】



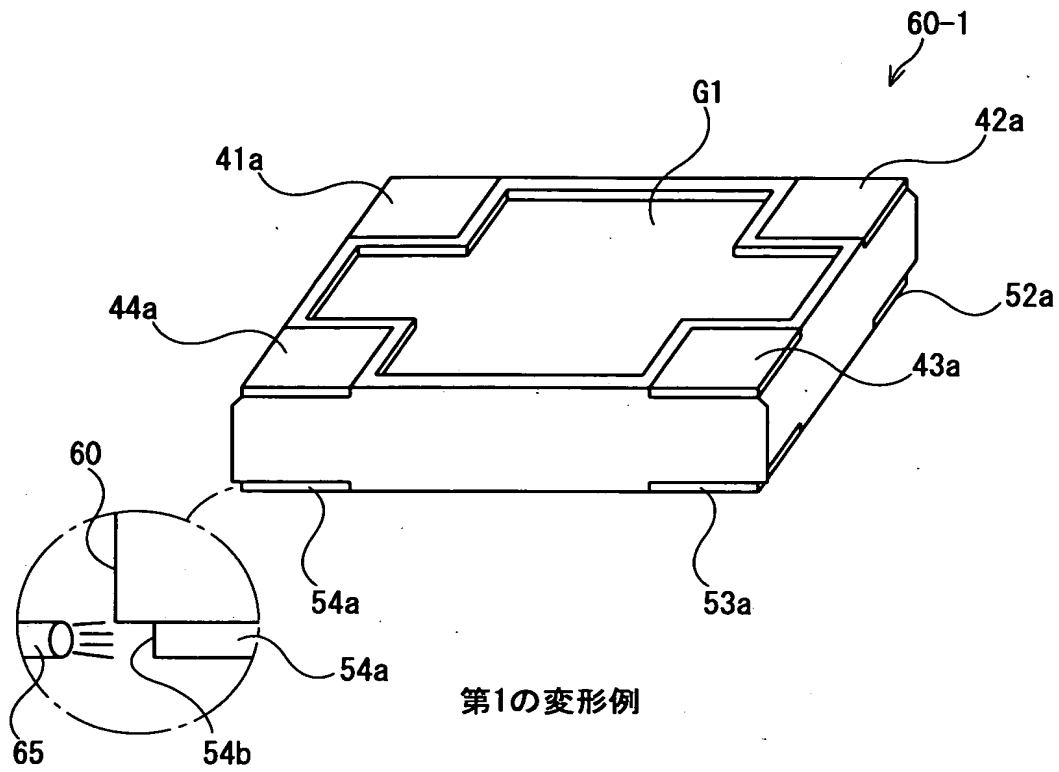
【図 4】



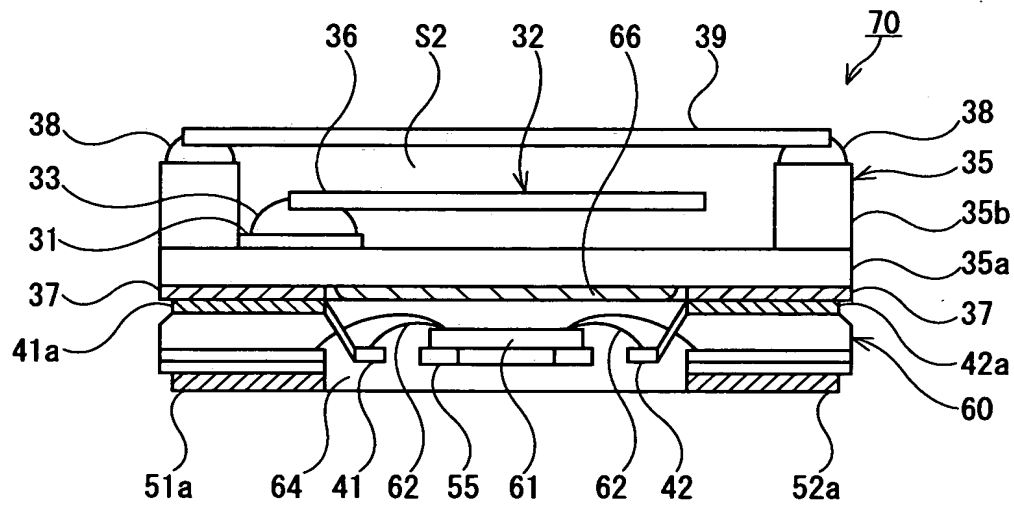
【図 5】



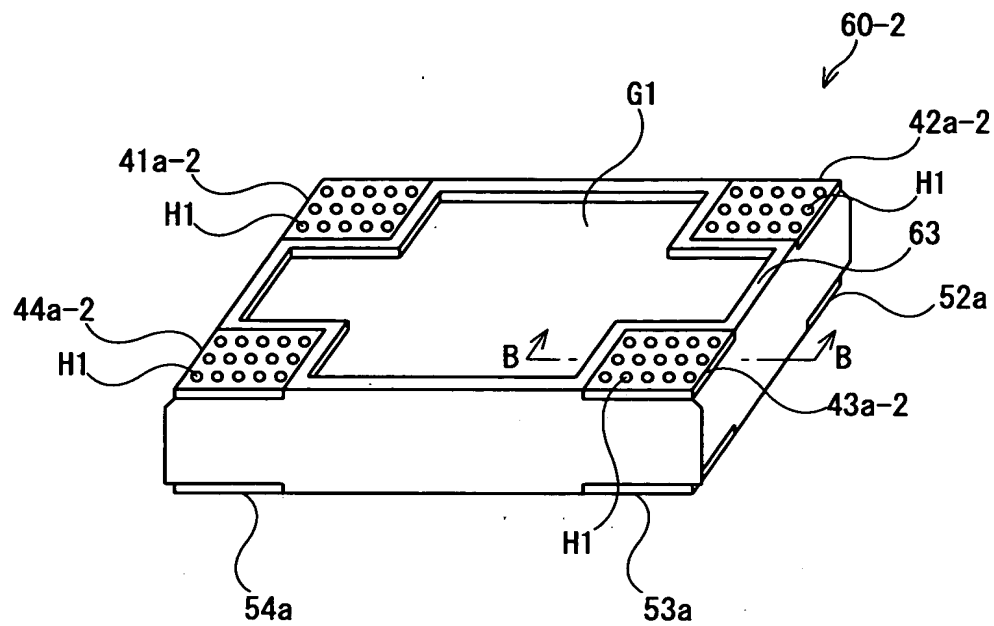
【図 6】



【図 7】

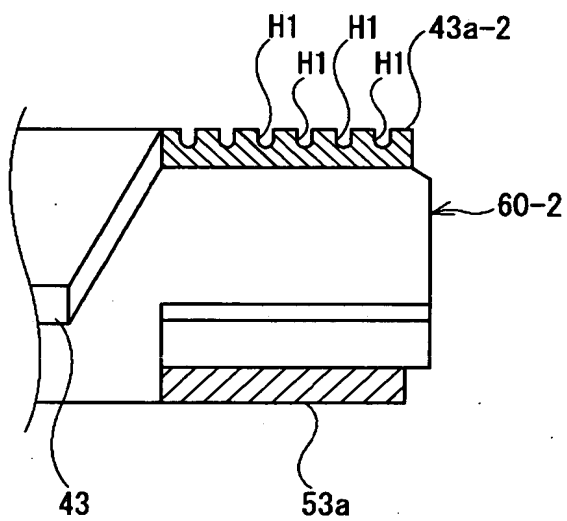


【図 8】

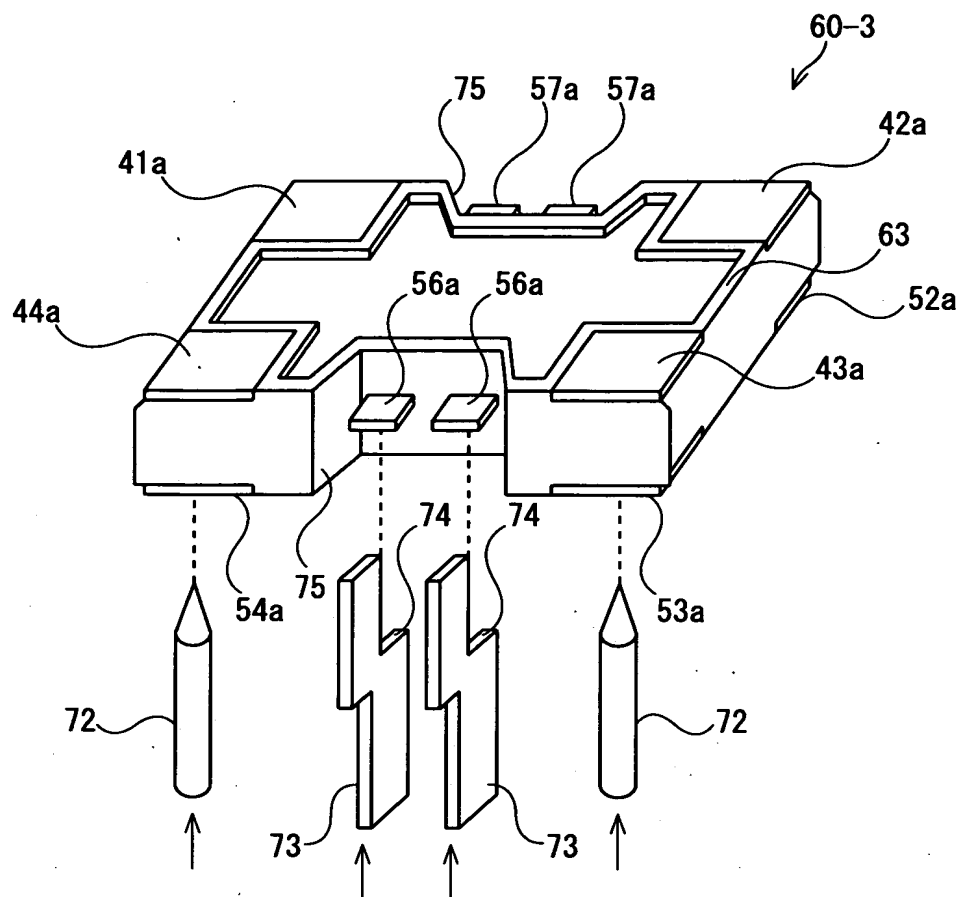


第2の変形例

【図 9】

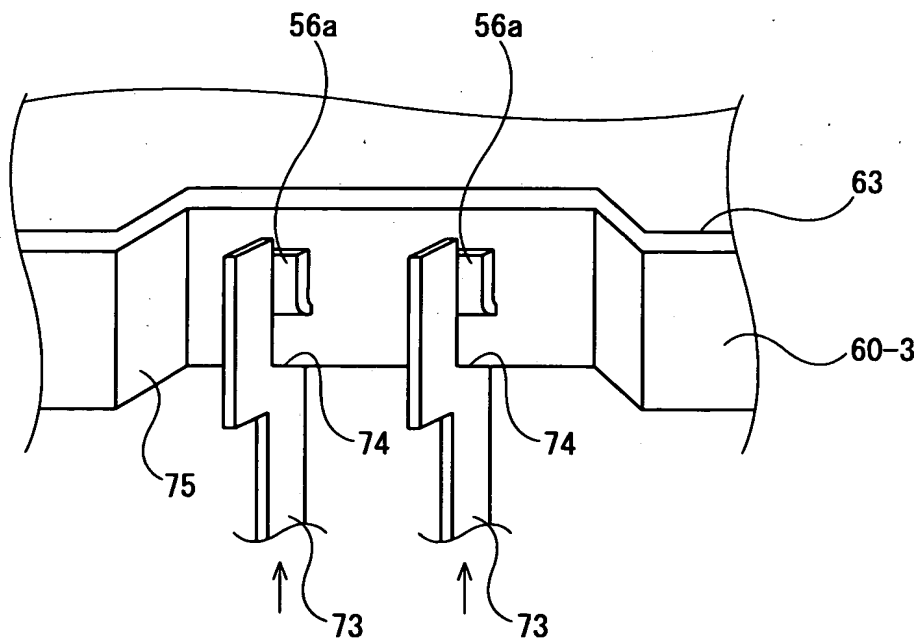


【図 10】

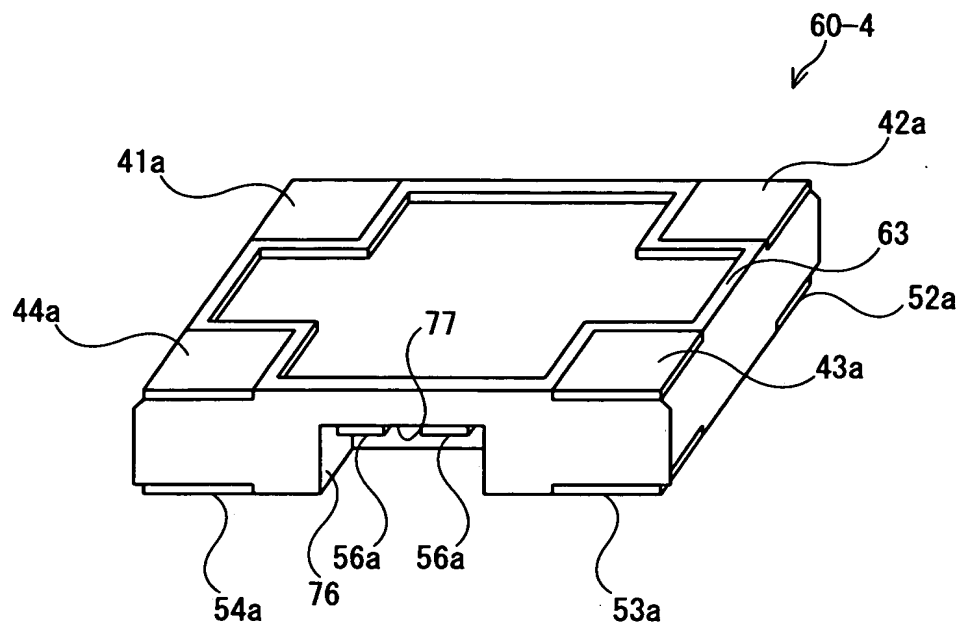


第3の変形例

【図 11】



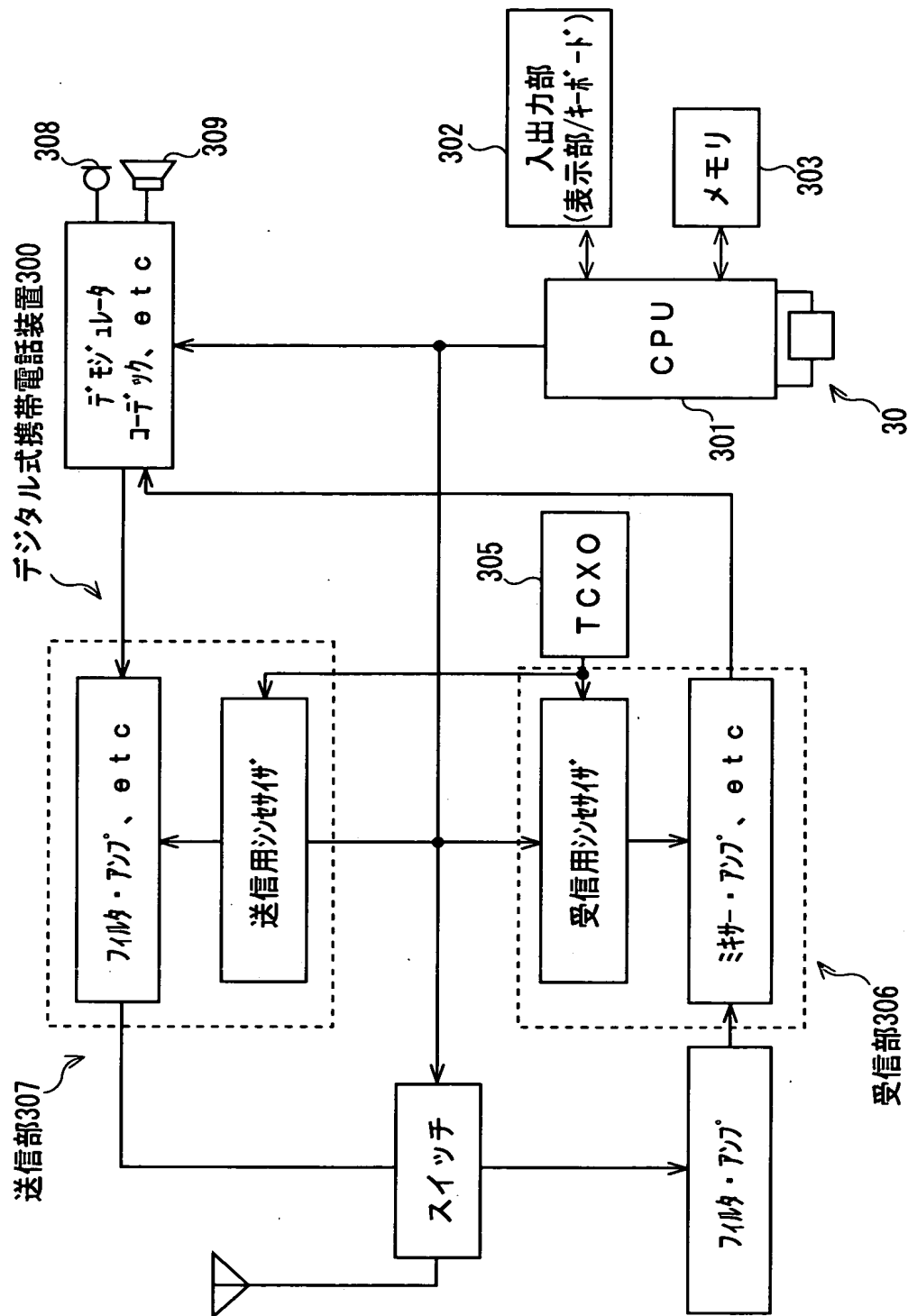
【図 12】



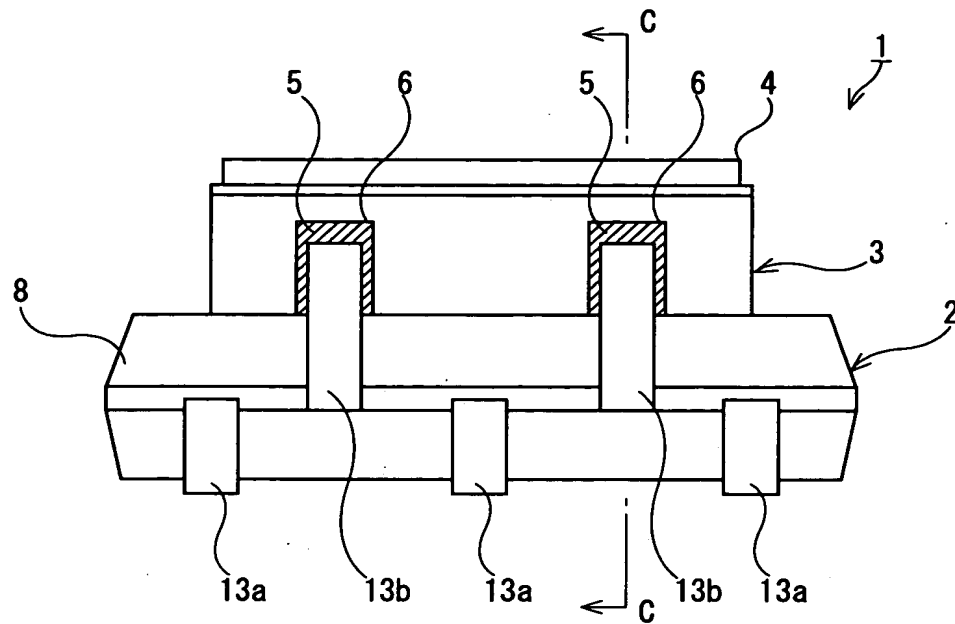
第4の変形例



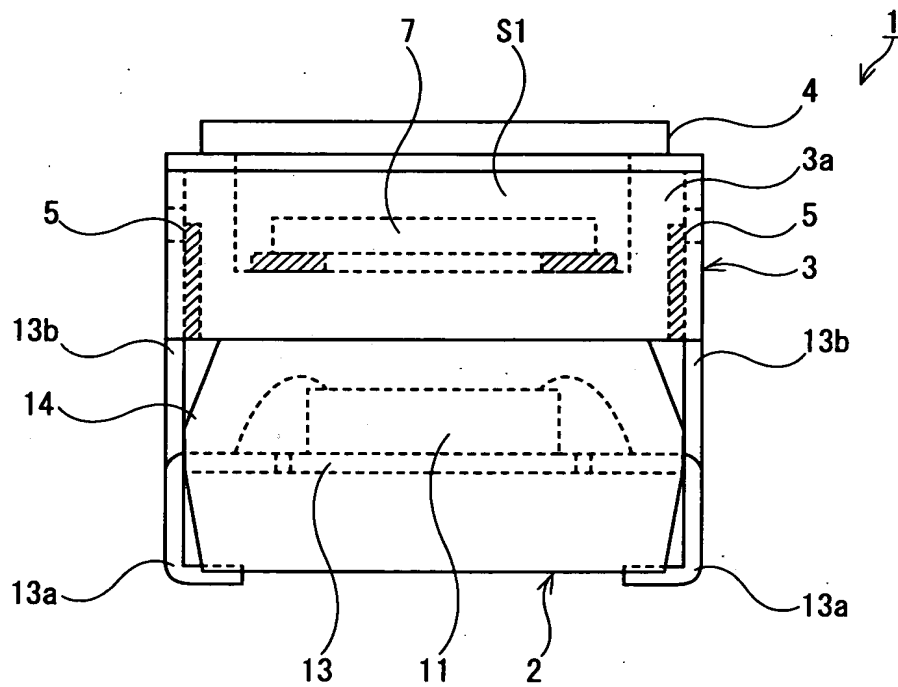
【図13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 水平方向の大きさを小さくし、実装に必要とされる面積を小さくすることができる圧電発振器と、この圧電発振器を利用した携帯電話及び電子機器を提供すること。

【解決手段】 発振回路素子 61 を収容した第 1 のパッケージ 60 と、これに重ねて固定され、内部に圧電振動片 32 を収容した第 2 のパッケージ 35 とを備え、前記第 1 のパッケージ 60 が第 1 及び第 2 のリードフレーム 50, 40 を含み、前記第 1 のリードフレーム 50 はその端部が下方に向かって曲折され、下端側で外部に露出されて第 1 の接続端子部 51a, 52a, 53a, 54a とされ、前記第 2 のリードフレーム 40 は、前記第 1 のリードフレームと重なるように配置され端部が上方に向かって曲折されて第 2 の接続端子部 41a, 42a, 43a, 44a とされ、前記第 1 の接続端子部を実装端子とし、前記第 2 の接続端子部が前記第 2 のパッケージ 35 の外部端子部と電氣的に接続されている。

【選択図】 図 2

特願 2002-308765

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002369]

1. 変更年月日

1990年 8月20日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

氏 名

セイコーエプソン株式会社